

Base Aérienne 120 Cazaux

33 – La Teste – Rénovation de chaussées aéronautiques et de balisage

(AST B/ AST E/ Seuil06)

**TRANCHE FERME ET TRANCHE OPTIONNELLE N°1
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
FASCICULE EQUIPEMENT ET ELECTRICITE (EQU)**



Maîtrise d'ouvrage : CTAAE, DGA
Maîtrise d'ouvrage déléguée : SID_SO
Maîtrise d'œuvre : SNIA INFRA

HISTORIQUE DES VERSIONS DU DOCUMENT

Version	Date	Commentaire
V0	09/04/2025	Version initiale générée par INFRA-GPT
V1	23/05/2025	Compléments équipe de MOE
V2	19/06/2025	Compléments équipe de MOE

REDACTEUR(S)

Jessica CLAVEL - SNIA / Ingénierie Infrastructures/ Mérignac

Mathieu-Pierre SCHAAB - SNIA / Ingénierie Infrastructures/ Mérignac

Jean FAUQUE - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Vérificateur

Jérôme ROSSI - SNIA / Ingénierie Infrastructure / Aix-en-Provence

Approbateur

Hassen BEN GUIRAT - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Paris

Equipe ressource

Ludovic BARBE - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Laurent BOUCHET - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Stéphane CHEMINAN - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Aix-en-Provence

Jessica CLAVEL - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Jean FAUQUE - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Isabelle LEFORT – SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Pauline PALMIERI - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Aix-en-Provence

Mathieu-Pierre SCHAAB - SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Table des matières

1 -	GENERALITES	5
	CHAPITRE 1.1. - Généralités.....	5
	CHAPITRE 1.2. - Installation existante.....	5
	CHAPITRE 1.3. - Description des travaux	5
	ARTICLE 1.3.1 - Généralités	5
	ARTICLE 1.3.2 - Travaux de dépose	6
	ARTICLE 1.3.3 - Travaux d'armoire électrique	6
	ARTICLE 1.3.4 - Travaux d'équipement pour l'assainissement	6
	ARTICLE 1.3.5 - Travaux pour les plots d'ancrage	6
	ARTICLE 1.3.6 - Travaux pour les prises de terre.....	6
	CHAPITRE 1.4. - Transport, manutention et stockage des matériels.....	7
	CHAPITRE 1.5. - Références	8
	ARTICLE 1.5.1 - Règlementation aéronautique	8
	ARTICLE 1.5.2 - Normes	8
	CHAPITRE 1.6. - Plan d'Assurance de la qualite	9
2 -	DEPOSE DU MATERIEL EXISTANT	10
	CHAPITRE 2.1. - Généralités.....	10
	CHAPITRE 2.2. - Depose des Prises de terre.....	10
	CHAPITRE 2.3. - Dépose des Plots d'ancrage	10
	CHAPITRE 2.4. - Depose des Armoires électriques	10
3 -	PLOTS D'ANCRAGE	11
	CHAPITRE 3.1. - Generalités.....	11
	CHAPITRE 3.2. - Spécification des matériaux et des produits	11
	CHAPITRE 3.3. - Prescriptions relatives au mode d'execution des travaux	12
	CHAPITRE 3.4. - Contrôles	Erreur ! Signet non défini.
4 -	PRISES DE TERRE.....	14
	CHAPITRE 4.1. - Généralités.....	14
	CHAPITRE 4.2. - Spécification des matériaux et des produits	14
	CHAPITRE 4.3. - Prescriptions relatives au mode d'execution des travaux	14
	CHAPITRE 4.4. - Contrôles	14
5 -	ARMOIRES - TABLEAUX ELECTRIQUES.....	15
	CHAPITRE 5.1. - Généralités.....	15
	ARTICLE 5.1.1 - Description des travaux	15
	ARTICLE 5.1.2 - Dimensionnement.....	16
	CHAPITRE 5.2. - Spécification des matériaux et des produits	16
	ARTICLE 5.2.1 - Armoire exterieure en tôle	16

ARTICLE 5.2.2 - Tableau sous abris	18
CHAPITRE 5.3. - Prescriptions relatives au mode d'exécution des travaux	19
ARTICLE 5.3.1 - L'ancrage sur massif	19
ARTICLE 5.3.2 - La fixation murale	19
ARTICLE 5.3.3 - Le couplage sunshield.....	20
ARTICLE 5.3.4 - Cheminement des câbles	20
ARTICLE 5.3.1 - Raccordement électrique.....	21
CHAPITRE 5.4. - Contrôles	21
ARTICLE 5.4.1 - Avant l'exécution des travaux.....	21
CHAPITRE 5.5. - Contrôles	22
ARTICLE 5.5.1 - Contrôle des TGBT	22
6 - RECEPTION DES OUVRAGES.....	23
CHAPITRE 6.1. - Recette des installations	23
CHAPITRE 6.2. - Essais et mesures.....	23
CHAPITRE 6.3. - DOE – Dossier des ouvrages exécutés	23
CHAPITRE 6.4. - Contrôle technique	23

1 - GENERALITES

CHAPITRE 1.1. - GENERALITES

Le présent fascicule s'applique notamment pour l'ensemble des travaux d'équipements des aires aéronautiques. Il définit les matériels à fournir et les performances attendues, les conditions de mise en œuvre et de contrôle ultérieur.

L'interface avec le fascicule génie civil et le présent fascicule se fera au niveau du scellement des armoires pour les installations électriques. Pour les prises de terre, ce fascicule ne prend en compte que les prises, les câbles de terre étant dans le fascicule réseau sec.

L'interface avec le fascicule assainissement se fera au niveau des équipements de commande des pompes de relevage : Ce fascicule décrit l'ensemble des installations électriques permettant d'alimenter les pompes.

CHAPITRE 1.2. - INSTALLATION EXISTANTE

L'ensemble des éléments sur les installations existantes sont données dans le dossier « installations existantes ». Ces éléments sont donnés à titre informatif, il reviendra au Titulaire de les vérifier dans le cadre de la visite sur site et de la période de préparation. En aucun cas ils ne sauraient être opposables.

CHAPITRE 1.3. - DESCRIPTION DES TRAVAUX

ARTICLE 1.3.1 - GENERALITES

Le présent document s'applique à l'ensemble des tranches et phases de cette opération désignées dans le fascicule CGC et rappelé ci-dessous :

- Tranche ferme - rénovation du parking Bravo et du seuil 06 :
 - Phase n°1 : rénovation du parking Bravo et de ses amorces ;
 - Phase n°2 : rénovation du seuil 06 et de ses amorces ;
- Tranche optionnelle n°1 - rénovation du parking Echo

Pour chaque tranche, l'entrepreneur doit compléter le détail quantitatif et estimatif (DQE) ainsi que le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) affectés à chacune des tranches.

Chaque tranche présente un ensemble cohérent et indépendant.

Tranche ferme - rénovation du parking Bravo, du seuil 06 et ses amorces :

- Rénovation de la chaussée rigide et souple du parking Bravo et d'une partie de la voie de circulation aéronautiques VC GOLF ;
- Rénovation de la chaussée rigide du seuil 06 ainsi qu'une partie des voies de circulation (VC FOX et VC Echo 3)

Tranche optionnelle n°1 - rénovation du parking Echo :

- Rénovation de la chaussée rigide et souple du parking Echo
- Rénovation des voies de circulation A1, A2 et A3 en chaussée souple ;
- Rénovation de l'accès à l'aire de lavage en chaussée souple.

ARTICLE 1.3.2 - TRAVAUX DE DEPOSE

Les travaux de dépose comprennent :

Pour Bravo :

- La dépose des prises de terre
- La dépose des plots d'ancrage
- La dépose des alimentations électriques des armoires
- La dépose des armoires

Pour Echo :

- La dépose des prises de terre
- La dépose des plots d'ancrage
- La dépose des alimentations électriques des armoires
- La dépose des armoires

ARTICLE 1.3.3 - TRAVAUX D'ARMOIRE ELECTRIQUE

Les travaux d'armoire électriques comprennent :

Pour Bravo :

- La mise en œuvre d'armoire électriques
- L'alimentation de ces armoires depuis le bâtiment LK2 (poste YLK2)
- Le raccordement des armoires au TGBT

Pour Echo :

- La mise en œuvre d'armoire électriques
- L'alimentation de ces armoires depuis le bâtiment DGA (A4)
- Le raccordement des armoires au TGBT

ARTICLE 1.3.4 - TRAVAUX D'EQUIPEMENT POUR L'ASSAINISSEMENT

Les besoins d'équipements électriques pour l'assainissement sont propres à l'architecture du poste de relevage et sont définis dans le fascicule RHAD. La limite de définition entre le présent fascicule et le fascicule RHAD se situe au niveau de l'armoire assainissement (implantée à proximité du groupe de relevage. Le présent fascicule définit donc l'armoire ainsi que son alimentation. L'équipement intérieur de l'armoire est spécifié au RHAD.

ARTICLE 1.3.5 - TRAVAUX POUR LES PLOTS D'ANCRAGE

Des plots d'ancrages seront mises en œuvre :

- Sur l'aire de stationnement Bravo

ARTICLE 1.3.6 - TRAVAUX POUR LES PRISES DE TERRE

Des prises de terre seront mises en œuvre :

- Sur l'aire de stationnement Bravo
- Sur l'aire de stationnement Echo

CHAPITRE 1.4. - TRANSPORT, MANUTENTION ET STOCKAGE DES MATERIELS

Les produits et matériaux pour la mise en œuvre des équipements seront approvisionnés sur la base vie du chantier tel que défini dans l'installation de chantier. Ils seront réceptionnés pas le Titulaire qui veillera à sa conformité et a son état. Les produits conditionnés seront maintenus dans leur conditionnement jusqu'à pied d'œuvre. Le maitre d'œuvre assurera la vérification de l'état des produits et matériaux lors de leur mise en œuvre.

Les produits en vrac qui seront manutentionnés devront être stockés sur un support qui assurera l'absence de contamination qui les rendraient impropres à leur destination.

Le maitre d'œuvre pourra refuser tout produit ou matériau altéré ou dégradé et le Titulaire en assurera le remplacement à sa charge.

Le maitre d'œuvre pourra procéder à des vérifications des conditions de stockage sur site de produit nécessitant des conditions de stockage particulière et notamment, les produits sensibles à l'humidité, aux variations de température, à des risques particuliers (risque chimique, risque biologique risque incendie...). En cas de non-respect des conditions de stockage de ces produits présentant un risque d'altération de leurs performances, le maitre d'œuvre identifiera les lots concernés et pourra exiger leur remplacement. En cas de non-respect des consignes de sécurité par rapport à tout risque identifié par la fiche produit, le maitre d'œuvre pourra faire une mise en demeure de rectification immédiate et/ou appliquer une pénalité prévue au CCAP.

CHAPITRE 1.5. - REFERENCES

ARTICLE 1.5.1 - REGLEMENTATION AERONAUTIQUE

Les travaux devront répondre obligatoirement et sans restriction aux normes et règlements auxquels ils sont assujettis au moment de la passation des marchés de travaux avec les entreprises. La liste ci-dessous est non exhaustive.

- l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe,
- Arrêté du 14 avril 2015 modifiant l'arrêté du 7 juin 2007 fixant les spécifications techniques destinées à servir de base à l'établissement des servitudes aéronautique, à l'exclusion des servitudes radioélectriques -
- l'instruction n°20580 DNA/2A relative à l'implantation et à l'installation des PAPI et APAPI du 8 juin 1993,
- Accord de normalisation OTAN réf. STANAG 3316 (édition 10) du 13 mai 2004
- manuel de conception des aérodromes (doc. 9157 – AN/901 – O.A.C.I.) :
 - 1ère partie – pistes – 3ème édition de 2006,
 - 2ème partie – voies de circulation, aire de trafic et plates-formes d'attente de circulation – 4ème édition de 2005,
 - 3ème partie – chaussées – 2ème édition de 1983,
 - 4ème partie – aides visuelles – 4ème édition de 2004,
 - 5ème partie – installations électriques - 2ème édition de 2017,
 - 6ème partie – frangibilité - 1ère édition de 2006,
- La norme NF EN 61821 sur les installations électriques pour le balisage d'aérodrome
- La liste non exhaustive des guides et publications établis par l'administration est donnée ci-après :
 - Programme cadre balisage établi par la Direction Centrale du Service de l'Infrastructure de la Défense,
 - Guide technique Maintenance du balisage lumineux de mars 2013 établi par le service technique de l'aviation civile,
 - Guide technique PAPI implantation, installation et maintenance de janvier 2017 établi par le service technique de l'aviation civile

L'entreprise devra être détentrice de ces documents.

ARTICLE 1.5.2 - NORMES

1.5.2.1 - Contexte réglementaire et normatif cellules HTA

- Recommandations : CEI 62271-200, 62271-103, 62271-1, 62271-105, 62271-100
- Normes UTE : NFC 13 100, 13 200, 64. 130, 64. 160
- Spécifications EDF: HN 64-S-41, 64-S-43

1.5.2.2 - Contexte réglementaire et normatif des armoires-tableaux

La conception et la mise en oeuvre des armoires tableaux devront répondre aux exigences des norms:

- NF C15-100
- NF EN 61439

CHAPITRE 1.6. - PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE

Tout matériel devra être défini et proposé au Maître d'Œuvre avant commande auprès des fabricants concernés, y compris la liste des pièces d'usure, de sécurité et consommables.

De plus, l'ensemble des matériels fourni devra être uniforme (une seule marque par type d'équipement).

Indépendamment des normes françaises auxquelles doivent obéir les différents matériels proposés, le Contractant fournira un matériel :

- neuf et de première qualité,
- obéissant aux performances décrites dans les chapitres,
- robuste (le matériel proposé sera défini dans sa durée de vie),
- d'un entretien aisé,
- comportant des organes dont la fabrication doit être maintenue dans le temps pour un approvisionnement éventuel.

2 - DEPOSE DU MATERIEL EXISTANT

CHAPITRE 2.1. - GENERALITES

Les équipements actuels (plots d'ancrage, prises de terre et armoires) ainsi que les différents câbles devenus inutiles seront à déposer, trier et à évacuer selon les dispositions du SOSED. Certains éléments pourront être conservés sur demande expresse du maître d'œuvre lors de la période de préparation.

CHAPITRE 2.2. - DEPOSE DES PRISES DE TERRE

Cf chapitre 2.1

CHAPITRE 2.3. - DEPOSE DES PLOTS D'ANCRAGE

Cf chapitre 2.1

CHAPITRE 2.4. - DEPOSE DES ARMOIRES ELECTRIQUES

Cf chapitre 2.1

3 - PLOTS D'ANCRAGE

CHAPITRE 3.1. - GENERALITES

Le marché prévoit le dimensionnement et la fourniture de plots d'arrimage pour les aéronefs, conformément au plan d'implantation dans le dossier (plan général des travaux) sur l'aire de stationnement Bravo.

Ces plots d'ancrage seront installés dans chacun des sunshields présentés sur le plan.

Les plots sont constitués d'anneaux d'arrimage ancrés dans le sol pour immobiliser l'aéronef sur son parking par l'intermédiaire de sangles à tenseur avec des crochets. Les contraintes d'exploitation et de sécurité nécessitent que ces anneaux puissent se replier dans une réservation lorsqu'ils ne sont pas utilisés pour éviter tout risque pour la circulation des aéronefs et des personnels techniques. Les paragraphes suivants détaillent les exigences et conditions de mise en œuvre de ces ancrages.

CHAPITRE 3.2. - SPECIFICATION DES MATERIAUX ET DES PRODUITS

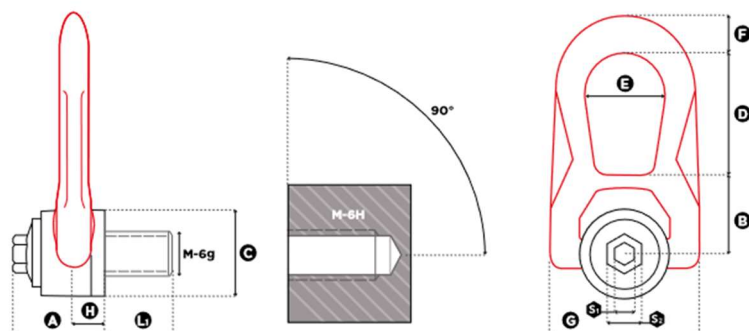
Chaque point de fixation est constitué d'un anneau mobile à 360° en plan et 180° par rapport à la surface de chaussée.

Ces anneaux seront idéalement fixés par un boulon permettant leur remplacement.

Les forces verticales exercées sur les plots sont les suivantes :

- 20 kN pour chaque point d'ancrage.

Les anneaux devront permettre la préhension par crochet d'un diamètre d'ouverture de 25 mm (code F) et de section 25 mm (cote E) comme présenté dans le schéma ci-dessous :



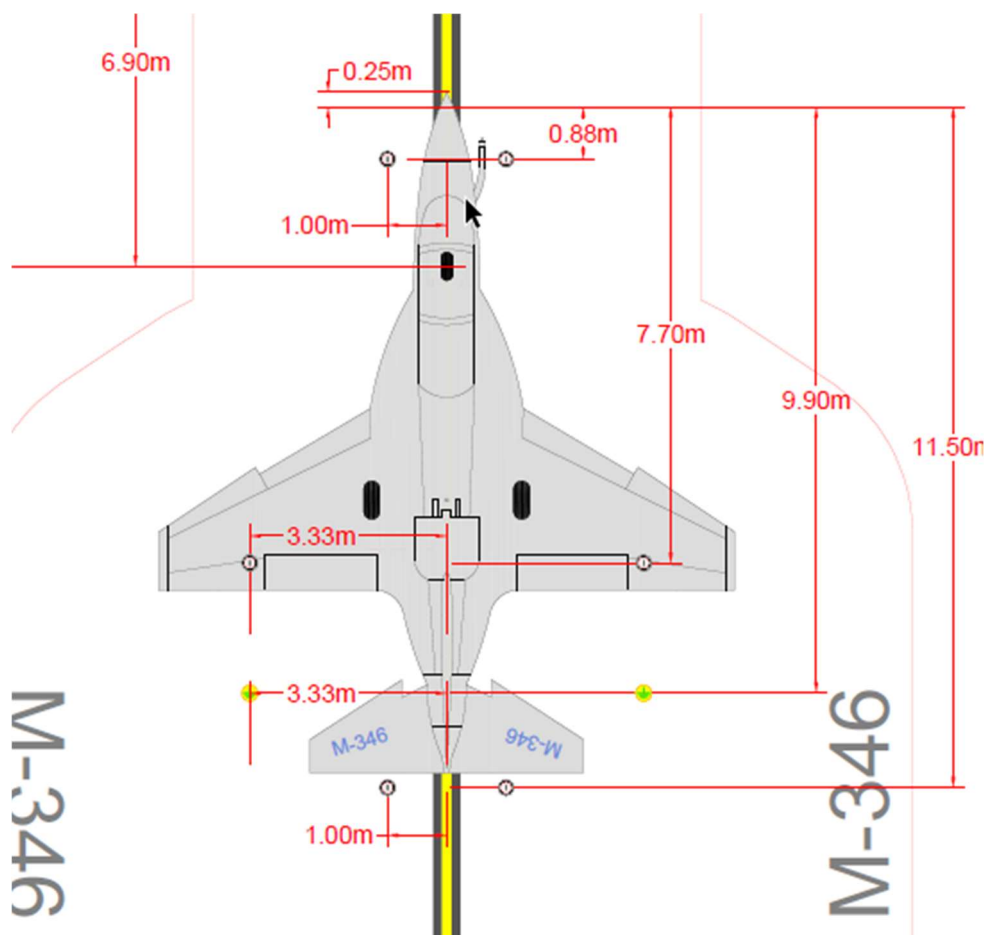
Le dimensionnement des massifs des plots et la méthodologie de réalisation du scellement des anneaux d'ancrage seront à établir par l'Entrepreneur en fonction des éléments techniques donnés par le maître d'œuvre.

La note de calcul du plot et l'ensemble du système d'arrimage avec son dispositif de fermeture sera remis au maître d'œuvre pour approbation.

Les anneaux feront l'objet d'une préapprobation sur la base d'une fiche technique qui permettra de valider les caractéristiques du produit par le maître d'œuvre. **L'approbation définitive sera acquise sur la base de la présentation du produit à l'exploitant pour vérifier la compatibilité avec les crochets des sangles.**

CHAPITRE 3.3. - PRESCRIPTIONS RELATIVES AU MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Chaque stationnement comporte un ensemble de 6 plots d'arrimages disposés suivant le schéma d'arrimage annexé au CCTP : pièce « BA120_AAERO_TF_BRAVO-08 plots d'ancrage »

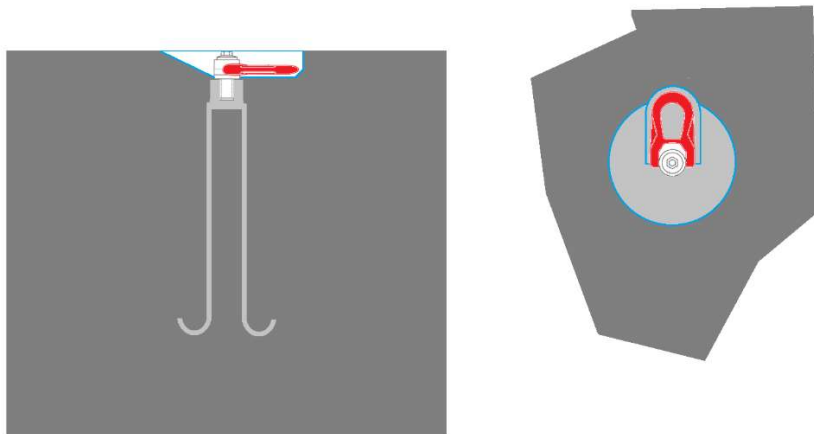


Chaque plot sera constitué d'un massif en béton et d'un anneau encastré, dimensionné par l'entreprise titulaire du marché en fonction des éléments techniques fournis. Celle-ci soumettra les notes de calculs du dimensionnement et les plans à l'approbation du maître d'œuvre avant la mise en œuvre. Le maître d'œuvre pourra faire vérifier les calculs de l'entreprise titulaire du marché par un bureau de contrôle extérieur.

L'anneau sera installé de manière à permettre son repliement encastré dans le massif et sans déborder de l'arase supérieure de la chaussée.

Une réservation dans le massif sera réalisée pour permettre à la fois :

- la libre giration de 360° en plan avec un angle vertical de 25°
- le repliement de l'anneau sans dépasser le niveau du revêtement.



Les plots d'arrimage seront implantés et réalisés conformément aux plans d'exécution validés par le bureau de contrôle désigné et visés sans observation par le maître d'œuvre.

Les anneaux seront serrés au couple maximal admissible donné par le constructeur avec adjonction d'un frein filet thixotropique.

Les caractéristiques du béton et sa mise en œuvre sont celles définies dans le fascicule réseau sec du présent CCTP.

CHAPITRE 3.4. - CONTROLE

Un contrôle extérieur sera mis en place par le Maître d'Ouvrage pour vérifier que les plots sont conformes au CCTP et aux PAQ remis par le titulaire.

Il se réserve la possibilité de faire effectuer par le contrôle extérieur, des prélèvements contradictoires pour vérifier que le béton employé dans la réalisation de ces ouvrages dans le cadre du marché est conforme au CCTP et aux PAQ remis par le titulaire.

4 - PRISES DE TERRE

CHAPITRE 4.1. - GENERALITES

Le marché comprend la pose de prises de mise à la terre pour les aéronefs sur toutes les aires de stationnement.

Ceci pour permettre l'écoulement des charges d'électricité statique (phénomènes atmosphériques et avitaillement) et ainsi protéger le personnel contre les défauts d'isolement des matériels électriques.

CHAPITRE 4.2. - SPECIFICATION DES MATERIAUX ET DES PRODUITS

Les prises de mise à la terre sont constituées d'un piquet de terre de 2 mètres de long et de 18 mm de diamètre et d'une platine de connexion usinée suivant détail ci-après, brasée à l'argent sur le piquet de terre.

Les prises de terre pourront être de type trappe (ex : CATU TR 18) ou plot de mise à la terre aéronautique.

CHAPITRE 4.3. - PRESCRIPTIONS RELATIVES AU MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Cette mise à la terre devra répondre aux prescriptions de la fiche n°4 du Règlement des Règles de mise en œuvre et Maintenance RRM 101 et faire référence au STANAG n° 3632 (STANdardisation AGreement). Avant la réalisation des différents circuits de terre l'Entreprise aura réalisé un plan qui aura dû être approuvé par le Maître d'œuvre et le Contrôleur Technique.

Les platines seront scellées avec une résine époxy. Le rebouchage des saignées exécutées dans le revêtement béton sera réalisé soit avec un joint ou un produit élastomère (un primaire d'accrochage est à prévoir dans le second cas).

Si les plots de mise à la terre sont de type trappes encastrées, un drain de 50mm minimum sera positionné en fond de trappe pour éviter l'accumulation d'eau. Ce drain sera raccordé gravitairement au collecteur le plus proche.

L'Entreprise titulaire du marché réalisera un circuit de terre en fond de fouille.

Pour cela et afin que la prise de terre soit la plus faible possible elle fournira et mettra en place des piquets de terre (au nombre minimum de quatre).

Elle réalisera également les différents circuits comprenant :

- La fourniture et la mise en place de piquets de terre
- La fourniture et la mise en place de la ceinture équipotentielle extérieure. Elle sera constituée d'une câblette de cuivre nu de section 25mm². Cette ceinture sera reliée aux puits de terre à l'aide de câblette de même section. L'ensemble des jonctions seront réalisées par soudure aluminothermie CALDWELL doublé par un sertissage. La câblette de cuivre 25mm² pourra circuler soit dans les couches de forme des chaussées, soit dans les joints de dalle des chaussées bétons.

La câblette de cuivre 25mm² pourra être raccordé au réseau de balisage à proximité. Si aucun réseau n'est présent à proximité, une pate d'oie devra être mise en œuvre pour obtenir la valeur de terre exigée.

CHAPITRE 4.4. - CONTROLES

Une fois la terre réalisée, l'Entreprise devra procéder à une mesure de terre. La terre devra être inférieure à 10 ohms.

5 - ARMOIRES - TABLEAUX ELECTRIQUES

CHAPITRE 5.1. - GENERALITES

Les armoires-tableaux électriques sont de trois types distincts :

- Les armoires-tableaux divisionnaires :

Ces armoires-tableaux sont des éléments de sous-distribution de l'énergie du TGBT (Tableau Général Basse Tension).

- Les armoires-tableaux de raccordements-branchements :

Ces armoires-tableaux sont des éléments terminaux et/ou qui alimentent des équipements terminaux (prises de courant, éclairage...).

- Les armoires-tableaux de commande ou de commande/puissance spécifiques :

Ces armoires-tableaux de commande ou de commande/puissance spécifiques sont des éléments de commande et d'alimentation d'équipements terminaux spécifiques (exemple : armoire assainissement).

Les armoires-tableaux devront être compatibles (le matériel notamment) et cohérentes (architecture, identification et câblage) avec les ensembles connectés. Le type de câblage, ainsi que la logique de numérotation-repérage des conducteurs et des équipements devront être identiques pour ne pas créer de perturbations lors de l'exploitation.

Le verrouillage des armoires sera garanti sur la peau extérieure uniquement et avec une clé unique pour l'ensemble des armoires de type 455.

ARTICLE 5.1.1 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les installations à réaliser sont soumises à un cadre réglementaire qui impose des exigences de sécurité pour l'exploitation aéronautique. Cette réglementation définit notamment des zones dans lesquelles le risque d'impact d'un aéronef doit être limité.

Dans le cadre des travaux, l'ensemble des installations constituant des obstacles devront être frangibles.

Les armoires sont installées dans les surfaces de dégagement (bandes latérales, trouée et bouts d'ailes).

Ces armoires se distinguent des autres armoires par leur frangibilité qui est assurée par des ancrages spécifiques définis au paragraphe 5.3.1 du présent fascicule.

Dans cette catégorie sont différenciés deux types d'armoires :

Type assainissement, il s'agit des armoires de desserte des commandes d'assainissement.

Armoire aux abords du parking Echo à proximité des bouts d'ailes « Armoire DGA ».

Armoire assainissement du seuil 06

Les autres armoires listées ci-dessous seront ancrées sans disposition spécifique pour la frangibilité :

Armoire divisionnaire du parking Bravo

Armoire d'assainissement du parking Bravo

Armoire divisionnaire du parking Echo

Armoires/Tableaux dans les sunshields

ARTICLE 5.1.2 - DIMENSIONNEMENT

Une note de calcul de dimensionnement avec un schéma électrique, ainsi qu'une représentation graphique de chaque armoires-tableaux devront être transmis au maître d'œuvre pour validation avant toute intervention-exécution.

CHAPITRE 5.2. - SPECIFICATION DES MATERIAUX ET DES PRODUITS

ARTICLE 5.2.1 - ARMOIRE EXTERIEURE EN TOLE

5.2.1.1 - Généralités

Dans cette catégorie sont différenciés les armoires :

- Type assainissement
- Type divisionnaire aux abords des parkings Bravo et Echo en dehors des bouts d'ailes.
- Type assainissement, il s'agit des armoires de desserte des commandes d'assainissement.
- Type raccordement avec éléments terminaux aux abords du parking Echo à proximité des bouts d'ailes « Armoire DGA ».

Nota : les armoires seront ancrées sur des massif par goujon.

5.2.1.2 - Indice de protection et enveloppe

Les armoires devront respecter les indices de protection minimum IP66 et IK10. L'enveloppe doit être en acier inoxydable avec une casquette et un toit incliné. L'ensemble sera revêtu de plastique ou thermolaquée de couleur neutre pour éviter les effets de réflexion de la lumière pouvant éblouir les pilotes.

Afin de garantir l'étanchéité des éléments les pénétrations des câbles devront être réalisé par presse étoupe au travers d'une embase capotée.

5.2.1.3 - Armoire assainissement BRAVO

L'armoire d'assainissement définie au présent paragraphe concerne les groupes électropompes du parking Bravo. Ces groupes ont été dimensionnés pour une puissance de 50 KVA.

L'armoire sera dimensionnée en fonction du besoin d'équipements interne. Ces dispositifs internes sont décrits dans le Fascicule RHAD (contacteurs, capteurs de niveau, variateurs...).

L'armoire intégrera également les dispositifs d'alarme du séparateur hydrocarbure et sera surmontée d'un voyant d'alarme visuelle positionné à 1m de hauteur minimum.

5.2.1.4 - Armoire divisionnaire du parking BRAVO

L'armoire devra être alimentée depuis le TGBT LK2 par disjoncteur différentiel réglable.

L'armoire divisionnaire du parking Bravo quant à elle, intégrera un disjoncteur général différentiel réglable afin d'assurer la sélectivité.

Le titulaire du marché devra mettre en œuvre et fournir le matériel suivant :

- L'armoire ;
- Le départ dans le TGBT LK2 ;
- Le disjoncteur général de l'armoire ;
- Le départ vers armoire assainissement (50KVA) ;
- Un compteur de consommation électrique sur le départ vers la pompe de relevage (50 KVA mini) avec un afficheur digital de relevé.

- Les réserves physiques pour les départs des dix sunshields (1 sunshield par départ / 25A par sunshield) ;
- Les réserves physiques pour les trois départs CFO Audio, Caméra et Wifi (2P mono 10A) ;
- L'ensemble des borniers pour des sections de câbles comprise entre 1.5mm² et 120mm² (y compris les borniers réserves Sunshield et CFO Audio, Caméra et Wifi) ;
- L'ensemble des éléments de protection mécanique et électrique (plastron, goulotte, gaine, presse étoupe...) ;
- L'ensemble des équipements de façade (notamment : arrêt d'Urgence, commande sur disjoncteur, voyant de tension et report de défaut assainissement...) ;
- L'ensemble des fixations, quincaillerie et repérage (rail DIN, visserie, étiquette, CAB...).

5.2.1.5 - Armoire divisionnaire du parking ECHO

L'armoire devra être alimentée depuis le Tableau Divisionnaire R+1 du Bâtiment A4 par disjoncteur différentiel réglable. L'armoire divisionnaire du parking Echo quant à elle, intégrera un disjoncteur général différentiel réglable afin d'assurer la sélectivité.

Le titulaire du marché devra fournir et mettre en œuvre le matériel suivant :

- L'armoire ;
- Le départ dans le Tableau Divisionnaire R+1 du Bâtiment A4 ;
- Le général de l'armoire ;
- Deux départs armoire sunshield (2P Mono 25A avec différentiel) ;
- Un départ Armoire DGA (2P Mono 25A avec différentiel) ;
- L'ensemble des borniers pour des sections de câbles comprise entre 1.5mm² et 25mm² ;
- L'ensemble des éléments de protection mécanique et électrique (plastron, goulotte, gaine, presse étoupe...) ;
- L'ensemble des équipements de façade (Arrêt d'Urgence, Commande sur disjoncteur, voyant de tension et report de défaut ;
- L'ensemble des fixations, quincaillerie et repérage (rail DIN, visserie, étiquette, CAB...).

Nota : l'armoire sera fixée au mur du bâtiment A4 par tirefond et cheville, goujon ou boulon d'ancrage chimique.

5.2.1.6 - Armoire séparateur hydrocarbure

Cette armoire sera positionnée à proximité du séparateur du parking écho et sera dimensionnée pour accueillir les dispositifs de détection (boue et hydrocarbure) et l'alarme associée.

Elle sera alimentée depuis le bâtiment G75. Elle comportera une protection générale sur l'alimentation et les dispositifs d'alarme ainsi que les départs vers les capteurs de niveau. Elle sera positionnée sur une surface béton étendue à 80cm en périphérie.

L'alarme visuelle sera positionnée sur la partie supérieure de l'armoire comme dans l'exemple ci-contre.



5.2.1.7 - Armoire assainissement Seuil 06

L'armoire d'assainissement définie au présent paragraphe concerne les groupes électropompes du seuil 06. Ces groupes ont été dimensionnés pour une puissance de 50 KVA. Cette armoire sera alimentée par le poste électrique Y1.

L'armoire sera dimensionnée en fonction du besoin d'équipements interne. Ces dispositifs internes d'alimentation et pilotage des pompes sont décrits dans le Fascicule RHAD (contacteurs, capteurs de niveau, variateurs...). L'armoire intégrera également les dispositifs d'alarme du séparateur hydrocarbure et sera surmontée d'un voyant d'alarme visuelle positionné à 1m de hauteur minimum.

5.2.1.8 - Armoire « DGA »

Cette armoire se situe en bordure du parking Echo.

L'armoire devra être alimentée depuis l'armoire divisionnaire du parking ECHO définie précédemment. Elle intégrera une protection par un disjoncteur général différentiel réglable afin d'assurer la sélectivité.

Le titulaire du marché devra fournir et mettre en œuvre le matériel suivant :

- L'armoire ;
 - Le départ dans l'armoire divisionnaire parking ECHO ;
 - Le général de l'armoire DGA ;
 - Un circuit de prise de courant 16A mono en façade :
 - PC 2P+Terre 16A IP54 avec joint d'étanchéité ;
 - Quatre circuits de prise en façade commandées par boutons poussoir 10A mono :
 - Circuit de commande avec protection dédiée et boutons poussoir en façade,
 - PC 2P+Terre 16A IP54 avec joint d'étanchéité ;
 - L'ensemble des borniers pour des sections de câbles comprise entre 1.5mm² et 25mm² ;
 - L'ensemble des éléments de protection mécanique et électrique (plastron, goulotte, gaine, presse étoupe...) ;
 - L'ensemble des équipements de façade (Arrêt d'Urgence, Commande sur disjoncteur, voyant de tension et report de défaut ;
 - L'ensemble des fixations, quincaillerie et repérage (rail DIN, visserie, étiquette, CAB...).
- Un boîtier métallique avec porte transparente IP55 minimum et de dimension minimale : (500x400x200mm). Ce boîtier sera adossé à l'armoire défini précédemment. Le boîtier intégrera un boîtier module type MX2000 de 3M garantissant l'isolement et l'étanchéité du raccordement du câble télécom. Depuis ce module, une prise F-010, également interne au boîtier sera raccordée par une jarretière. Enfin, un téléphone à fixation murale, robuste, avec cordon inox (anti-arrachement) et destiné à un usage extérieur (IP66) avec clavier 12 touches sera intégré au boîtier.

Le modèle du téléphone sera soumis à validation du maître d'œuvre.

ARTICLE 5.2.2 - TABLEAU SOUS ABRIS

5.2.2.1 - Généralités

Dans cette catégorie nous n'avons qu'un seul type d'armoire : le tableau de raccordement des appareils terminaux de sunshield nommé « Coffret Sunshield ».

Nota : les armoires seront fixées aux l'armature des sunshield.

5.2.2.2 - Indice de protection et enveloppe

Les armoires devront respecter les indices de protection minimum IP65 et IK07. L'enveloppe doit être en polymère auto-extinguible ou ABS traité anti-UV.

Afin de garantir l'étanchéité des éléments les pénétrations des câbles devront être réalisés par presse étoupe.

5.2.2.3 - Coffrets Sunshield ECHO

Les coffrets devront être alimentés depuis l'armoire divisionnaire du parking ECHO par disjoncteur différentiel et une sélectivité avec le disjoncteur différentiel du coffret sunshield devra également être respecté.

Le titulaire du marché devra fournir et mettre en œuvre le matériel suivant :

- L'armoire ;
- Le départ dans l'armoire divisionnaire parking ECHO ;
- Le général du coffret ;
- Un circuit de prise de courant 16A mono en façade :
 - PC 2P+Terre 16A IP54 avec joint d'étanchéité ;
- Trois circuits de prise en façade commandées par boutons poussoir 10A mono (éclairage) :
 - Circuit de commande avec protection dédiée,
 - 3 boutons poussoir en façade (éclairage intérieur, éclairage extérieur 1 et éclairage extérieur 2) ,
 - 4 PC 2P+Terre 16A IP54 avec joint d'étanchéité (2PC éclairage intérieur, 1PC éclairage extérieur 1 et 1PC éclairage extérieur 2) ;
- L'ensemble des borniers pour des sections de câbles comprise entre 1.5mm² et 25mm² ;
- L'ensemble des éléments de protection mécanique et électrique (plastron, goulotte, gaine, presse étoupe...) ;
- L'ensemble des équipements de façade (Arrêt d'Urgence, Commande sur disjoncteur, voyant de tension et report de défaut ;
- L'ensemble des fixations, quincaillerie et repérage (rail DIN, visserie, étiquette, CAB...).

CHAPITRE 5.3. - PRESCRIPTIONS RELATIVES AU MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les armoires seront installées suivant la méthode appropriée à leur environnement :

- par ancrage sur massif
- par fixation murale
- par fixation mécanique sur structure des sunshield

ARTICLE 5.3.1 - L'ANCRAGE SUR MASSIF

Les armoires ancrées sur des massifs le seront par goujon (frangible ou non selon leur zone d'implantation).

Les dimensions des goujons devront correspondre au diamètre de perçage et conforme aux préconisations du fabricant. Le nombre de points d'ancrage et leur répartition équitable par rapport à la charge de l'objet à fixer est essentiel.

Les ancrages seront en inox 316L.

5.3.1.1 - Frangibilité

Les goujons frangibles sont conçus pour se rompre sous une charge de traction spécifique en réduisant le diamètre en un point de la tige. L'assemblage se situe entre la structure et le massif.

Les goujons frangibles peuvent être remplacés par des boulons fusibles / boulons à collet avec chevilles.

Le titulaire pourra proposer en alternative un système de fixation des armoires sur des supports à bagues frangibles (cf photo ci-contre). Dans tous les cas, le point de rupture devra être positionné au plus près de la surface du massif.

Les dispositifs de frangibilité devront assurer la résistance aux forces statiques (souffle des réacteurs et vent de référence) et rompre en cas de force supérieure. (Conformément à la DOC9157 – partie 6)

Nota : les prescriptions concernant les massifs dépendent du fascicule RS



ARTICLE 5.3.2 - LA FIXATION MURALE

Les fixations murales des armoires seront réalisées par tirefond et cheville, goujon ou boulon d'ancrage chimique, selon la nature du mur. Les dimensions des éléments de fixation devront correspondre au diamètre

de perçage de l'armoire et aux préconisations du fabricant. Leur nombre et leur répartition dépendront de la charge de l'objet à fixer et de ses côtes.

ARTICLE 5.3.3 - LE COUPLAGE SUNSHIELD

Les coffrets SUNSHIELD seront coupler à un montant de structure par l'intermédiaire de deux connecteurs/coupleurs en U en inox pour garantir une résistance aux expositions au kérozène. Ils seront adaptés à la forme et aux dimensions des montants, mais également à l'entraxe de fixation des coffrets.

ARTICLE 5.3.4 - CHEMINEMENT DES CABLES

Nous distinguons quatre types de cheminement des câbles :

- Rainurage ;
- Réseau multitubulaire ;
- Chemin de câble ;
- Carottage.

Nota : les prescriptions concernant les rainurages et le cheminement en réseaux multitubulaires sont définies au fascicule RS

5.3.4.1 - Chemin de câble

Dans le bâtiment A4 les câbles devront cheminer dans un chemin de câble en tôle d'acier galvanisé et perforée. En façade du bâtiment les câbles devront cheminer dans le même type chemin de câble, complété par un capotage en tôle pleine en acier galvanisé.

De plus, les câbles seront gainés anti-UV lorsqu'ils sont exposés à l'environnement extérieur.

Les câbles pénétreront l'armoire divisionnaire de Parking ECHO par l'intermédiaire de Presse-Etoupe.

Les câbles de l'armoire DGA et des coffrets sunshield transiteront dans une chambre type 1000x1000 au pied de l'armoire divisionnaire du parking ECHO. Les câbles CFA pénétreront directement la chambre type 1000x1000 mais ne transiteront pas par l'armoire divisionnaire.

Nota : Le chemin de câble devra être dimensionné pour pouvoir accueillir l'ensemble des câbles et permettre la distanciation CFA/CFO.

5.3.4.2 - Carottage

Les réservations de pénétration du bâtiment A4 (câbles CFA/CFO parking ECHO), sont à réaliser comme suit :

2 x Carottage Ø45 mm (1 CFA + 1 réserve) avec tubage PVC ;

2 x Carottage Ø90 mm (1 CFO + 1 réserve) avec tubage PVC ;

2 x Bouchons/Tampons de visite évacuation PVC Ø45 mm (pour la réserve) ;

2 x Bouchons/Tampons de visite évacuation PVC Ø90 mm (pour la réserve).

Ces carottages sont à réaliser au niveau du plafond du premier étage, approximativement à 6 à 8 m du sol extérieur. Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour réaliser ces carottages (nacelle, alimentations carotteuse...)

Le titulaire prendra également toutes les dispositions nécessaires pour réaliser le carottage, quelle que soit la nature du mur en garantissant le repérage préalable d'armatures ou de réseaux. Il soumettra au maître d'œuvre une procédure d'intervention détaillant son diagnostic et son procédé pour approbation.

Une fois les câbles installés, les tubes PVC seront comatés avec de la mousse polyuréthane expansée et un masque en mortier sur une épaisseur de 2 cm minimum sur la face extérieure.

ARTICLE 5.3.1 - RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Les travaux de raccordement seront réalisés avec un délai de prévenance de l'USID notamment pour réaliser les coupures des postes en sécurité.

Les travaux de raccordement comprennent en outre les pénétrations dans les blocs techniques contenant les tableaux électriques.

CHAPITRE 5.4. - CONTROLES

ARTICLE 5.4.1 - AVANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

5.4.1.1 - Etudes d'exécution

L'entrepreneur doit, au titre de son Marché, l'ensemble des études, calculs et tous les plans nécessaires à l'exécution en respectant intégralement les dispositions du projet. Ces documents ainsi que les fiches-produits seront **soumis aux visas du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique avant tout commencement d'exécution**.

La représentation des ouvrages figurant sur les différents plans et dans le présent descriptif n'est donnée qu'à titre indicatif, et ne préjuge pas de leur dimensionnement définitif.

L'entrepreneur doit procéder à un examen technique du projet pour bien en apprécier la complexité. Il doit en outre s'assurer que les prestations demandées, les matériaux, matériels et systèmes préconisés par les pièces du Marché peuvent être exécutés ou utilisés par lui et répondent aux prescriptions des règles en vigueur. Le fait de remettre une proposition engage définitivement sa responsabilité, tant sur le plan technique que sur les sujétions qu'entraînent son exécution.

L'entrepreneur doit implicitement tous les ouvrages nécessaires à l'exécution du projet découlant des études et calculs, même s'ils ne figurent pas explicitement aux plans et coupes.

Remarque importante : Dans tout ce qui suit, les longueurs sont données à titre indicatif. Le titulaire du présent marché est réputé les avoir vérifiées.

Au cours de son étude, le Contractant doit respecter définitivement les différents plans du Maître d'Œuvre sur les dénominations et déterminations des zones de la base aérienne, des différents locaux et équipements terminaux.

A cette phase de l'opération, le Contractant soumettra à l'accord du Maître d'Œuvre, en trois exemplaires, tous les plans et documents et notamment :

- le projet d'installation de chantier,
- la proposition pour l'origine des matériaux,
- le plan d'hygiène et de sécurité,
- les dispositions particulières concernant le passage et le stockage du matériel pendant la durée du chantier,
- pour les équipements :
 - les plans d'implantation des équipements,
 - les plans de câblages,
 - les plans de détails (massifs, fourreaux, équipement, regards, etc.),
 - les procédures d'exécution des travaux
 - les carnets de câbles par fonction avec occupation des fourreaux du réseau multitubulaire,
 - le repérage alphanumérique des matériels,
 - la nomenclature des matériels,
 - le bilan de puissance faisant apparaître la puissance réelle consommée par chaque équipement et justifiant le choix des protections à mettre en œuvre,
- pour les postes TGBT et les armoires :
 - les plans d'implantation des matériels,
 - les schémas électriques des coffrets et armoires comprenant :
 - un schéma unifilaire simplifié,
 - un schéma multifilaire par matériel :
 - le repère du départ,

- la marque et le type du matériel,
- le pouvoir de coupure,
- le calibre,
- le réglage thermique et magnétique,
- par départ :
 - le nom et repère du départ,
 - la puissance,
 - la section du câble,
 - la nature du câble,
 - la longueur du câble,
 - la chute de tension en bout de câble,
 - les schémas unifilaires des circuits de puissance, de protections et de commandes, complétés par leurs annotations caractéristiques,
- les notes de calculs électriques justifiant les solutions adoptées :
 - choix des matériels,
 - courant de court-circuit,
 - échauffement admissible des canalisations,
 - chutes de tension,
 - tension de contact,
 - calibres nominaux.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité du Contractant. Les modifications qui peuvent lui être demandées sont entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

CHAPITRE 5.5. - CONTROLES

ARTICLE 5.5.1 - CONTROLE DES TGBT

Le contrôle des TGBT portera sur les éléments suivants :

- Le numéro du départ
- Le récepteur
- Le type de protection
- Le contrôle de la conformité à la note de calcul
- Le contrôle de la conformité du repérage des éléments
- Le contrôle de la conformité de l'implantation
- Le contrôle de la conformité des fixations
- Le contrôle de la conformité des sections de câble
- Le contrôle de la conformité des pénétrations et rayons de courbure
- Le contrôle de la conformité de la tenue mécanique (pose et raccordement)
- Le contrôle de la conformité des essais de coupure électrique

6 - RECEPTION DES OUVRAGES

CHAPITRE 6.1. - RECETTE DES INSTALLATIONS

La recette vise à s'assurer que les installations électriques sont conformes aux exigences du CCTP, aux plans, aux normes en vigueur (NF C 15-100 et NF EN 61439 notamment) et aux règles de l'art.

Pour ce faire, le titulaire devra procéder, en présence du Maître d'Œuvre, du Maître d'Ouvrage et éventuellement du bureau de contrôle, à la recette des installations.

Elle comprendra :

- La présentation des procès-verbaux de contrôle et d'essais-mesures,
- La démonstration du bon fonctionnement des équipements installés,
- La vérification de la conformité aux plans et schémas d'exécution,
- Le respect des prescriptions de sécurité et d'accessibilité,
- L'absence de réserves (ou la levée des éventuelles réserves émises en cours de chantier).

Un procès-verbal de recette, signé par toutes les parties, clôturera cette phase.

CHAPITRE 6.2. - ESSAIS ET MESURES

Avant toute mise en service partielle ou définitive, des essais et mesures doivent être réalisés pour garantir la conformité et la sécurité de l'installation électrique.

Les essais et mesures suivants sont exigés :

- Mesure de la résistance d'isolement des circuits,
- Mesure de la continuité des conducteurs de protection,
- Mesure des impédances de boucle,
- Vérification des dispositifs de protection différentielle,
- Essai fonctionnel des équipements (éclairage, prises, tableaux, équipements spécifiques),
- Vérification de la sélectivité et du bon étiquetage des circuits.

Tous les résultats doivent être consignés dans des procès-verbaux dûment signés et intégrés au DOE.

CHAPITRE 6.3. - DOE – DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Le DOE est le dossier de référence pour l'exploitation et la maintenance des installations. Il sera exigé pour la réception définitive.

L'entreprise doit fournir un DOE complet, en format papier et numérique, comprenant :

- Les plans "tels que construits" (plans d'exécution mis à jour après travaux),
- Les schémas unifilaires des tableaux électriques,
- Les fiches techniques et notices d'entretien des matériels installés,
- Les procès-verbaux d'essais et de mesures,
- Les certificats de conformité,
- Les notices d'exploitation et de maintenance.

Le DOE devra être validé par le Maître d'Œuvre.

CHAPITRE 6.4. - CONTROLE TECHNIQUE

Le contrôle technique a pour objectif de s'assurer que l'installation respecte les réglementations en vigueur, notamment en matière de sécurité électrique.

Le bureau de contrôle (désigné par le Maître d'Ouvrage) interviendra tout au long du chantier.

L'entreprise devra :

- Collaborer avec le contrôleur technique et lui fournir tous les documents nécessaires,
- Tenir compte des avis émis lors des visites,
- Corriger toute non-conformité signalée,
- Participer aux visites de contrôle intermédiaires et finales.

La levée des éventuelles observations formulées par le contrôleur technique est une condition préalable à la réception des ouvrages.

*** Fin de texte ***